

INJECTION FOAM MOLDING METHOD

Patent Number: JP7088878
Publication date: 1995-04-04
Inventor(s): KONDO HIROAKI; others: 07
Applicant(s): KOBE STEEL LTD; others: 02
Requested Patent: ☐ JP7088878
Application JP19930257781 19930920
Priority Number(s):
IPC Classification: B29C45/00; B29C45/14;
EC Classification:
Equivalents: JP3091611B2

Abstract

PURPOSE: To obtain a foam cell having a desired size in proper magnification by controlling the mold opening speed while the space between molds is expanded so as to change the same stepwise from a high speed after the start of mold opening to a low speed before the completion of mold opening.

CONSTITUTION: Molds A, B are respectively fixed to a fixed plate 1 and a movable plate 2 to form a space D. When a resin containing a foaming agent is injected into the space D, the distance between the molds A, B is increased by a stroke I and the space D is expanded so as to permit foaming. The expanding speed of the space D is set by the control of a mold opening speed controller 13 to a hydraulic unit 11 with respect to a cylinder device 3. The expanding speed is controlled so as to be high at the time of mold opening and made low before the completion of mold opening. By this constitution, foaming magnification is increased at the time of the start of mold opening and the close contact degree of a skin layer to the surfaces of the molds due to foaming force is enhanced in such a state foaming force before the completion of molding opening is low to improve the surface state of a molded product. Therefore, the molded product having a soft surface feeling is obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-88878

(43) 公開日 平成7年(1995)4月4日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 45/00		8823-4F		
45/14		8823-4F		
45/16		8823-4F		
// B 2 9 K 21:00				
105:04				

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-257781

(22) 出願日 平成5年(1993)9月20日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71) 出願人 000006057

三菱油化株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 近藤 博明

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号

株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

(74) 代理人 弁理士 梶 良之

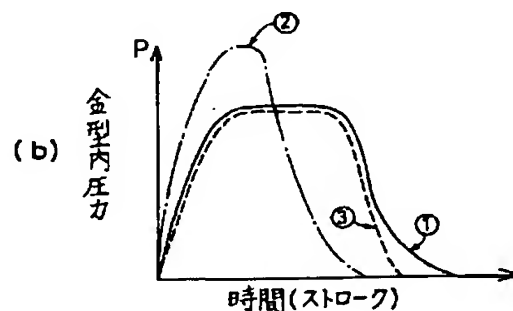
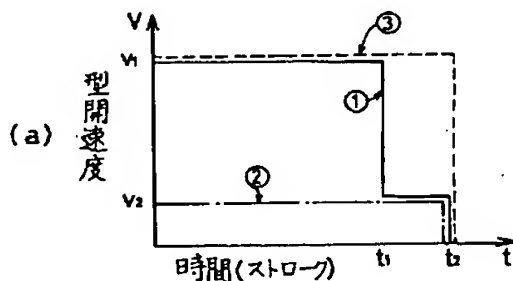
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発泡射出成形方法

(57) 【要約】

【目的】 適切な発泡倍率や発泡セルの状態が確保でき、所望の感触を有する発泡成形品を得ることができる発泡射出成形方法を提供する。

【構成】 型開き可能に保持された金型内の空間に発泡剤を含む樹脂を射出した後、金型を開くことにより前記空間を拡大して樹脂を発泡させ、金型表面側の冷却固化されたスキン層と金型内部側の発泡層とを有する発泡成形品を得る発泡射出成形方法において、前記空間を拡大する間の金型開速度を変化させて発泡を制御する方法であり、金型開速度の変化は、型開開始後の高速と型開完了前の低速とを含む多段であるか、又は型開中の前記空間内の圧力を計測し、空間内圧力を所定の圧力パターンと比較し、高い場合には型開速度を上げ、低い場合には型開速度を下げてなされるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 型開き可能に保持された金型内の空間に発泡剤を含む樹脂を射出した後、金型を開くことにより前記空間を拡大して樹脂を発泡させ、金型表面側の冷却固化されたスキン層と金型内部側の発泡層とを有する発泡成形品を得る発泡射出成形方法において、前記空間を拡大する間の金型開速度を変化させて発泡を制御することを特徴とする発泡射出成形方法。

【請求項2】 上記金型開速度の変化は、型開開始後の高速と型開完了前の低速とを含む多段である請求項1記載の発泡射出成形方法。

【請求項3】 上記金型開速度の変化は、型開中の前記空間内の圧力を計測し、空間内圧力を所定の圧力パターンと比較し、高い場合には型開速度を上げ、低い場合には型開速度を下げてなされる請求項1記載の発泡射出成形方法。

【請求項4】 上記の発泡剤を含む樹脂は熱可塑性エラストマーであり、前記金型の少なくとも一方を含む金型に硬質樹脂の芯材が完全充填で射出された後に他方の金型との間に前記金型内空間を形成するか、又は予め成形された芯材をこの芯材より大きい空隙を有する金型に装着して前記金型内空間を形成するものである請求項1、2又は3記載の発泡射出成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車の内装用パネル（インストルメントパネル、ドアパネル、シートバックパネル、ステアリングホイール、取手等）、家具（椅子の座部等）、雑貨（靴、スリッパ等）の如く、表面のスキン層と内部の発泡層とが形成され、必要に応じて硬質樹脂の芯材の片面に発泡層とスキン層が形成された発泡成形品を射出成形機によって得る発泡射出成形方法に関し、特に発泡性樹脂の発泡状態を制御して所望の感触と良好な表面を持った成形品を得ることができる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この発泡射出成形方法としては、特公昭51-8424号に開示されるものが知られている。型開き可能に保持された金型の空間内に発泡剤を含む樹脂を射出した後、金型を開くことにより前記空間を拡大して樹脂を発泡させ、金型表面側の冷却固化されたスキン層と金型内部側の発泡層とを有する発泡成形品を得る方法である。この発泡射出成形方法においては、型開油圧回路に流量調整弁を設けることにより、射出毎の型開速度を変更できる回路構成が開示されているが、ワンショットにおける射出ストローク中の型開速度の変更を意図するものではない。

【0003】近年この発泡射出成形方法を上述した自動車内装用パネルの成形に適用することが試みられるようになった。スキン層を真空成形法などで別途成形するも

のに比較して、樹脂の歩留りが高く、連続工程で成形することが可能になるからである。

【0004】特に自動車内装用パネルは、表面が柔らかくソフトな感触が求められる。この感触を得るためには、材料の選択も重要であり、常温でゴム状弾性を具備し、高温で可塑化し射出成形が可能な熱可塑性エラストマーをスキン層及び発泡層を形成するための素材として使用が試みられるようになった（未公開）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の発泡射出成形方法を熱可塑性エラストマーの成形等に適用した場合、発泡倍率或いは発泡セルの大きさが適切でなかったりして、所望の感触を有しており、且つ表面状態も良好なものがえられないという問題点があった。特開昭48-22164や特開昭49-10967などで、射出完了から型開開始までの時間を制御することによって、発泡倍率を制御することは概念的に知られているが、時間制御だけでは不十分である。

【0006】そこで、本発明は数多くの実験を行う中で得られた知見を元になされたものであり、その目的とするところは、適切な発泡倍率や発泡セルの状態が確保でき、所望の感触を有する発泡成形品を得ることができる発泡射出成形方法を提供するところにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を解決する発泡射出成形方法は、型開き可能に保持された金型内の空間に発泡剤を含む樹脂を射出した後、金型を開くことにより前記空間を拡大して樹脂を発泡させ、金型表面側の冷却固化されたスキン層と金型内部側の発泡層とを有する発泡成形品を得る発泡射出成形方法において、前記空間を拡大する間の金型開速度を変化させて発泡を制御する方法であり、金型開速度の変化は、型開開始後の高速と型開完了前の低速とを含む多段であるか、又は型開中の前記空間内の圧力を計測し、空間内圧力を所定の圧力パターンと比較し、高い場合には型開速度を上げ、低い場合には型開速度を下げてなされる。また、上記の発泡剤を含む樹脂はエラストマーであり、前記金型の少なくとも一方を含む金型に硬質樹脂の芯材が完全充填で射出された後に他方の金型との間に前記金型内空間を形成するか、又は予め成形された芯材をこの芯材より大きい空隙を有する金型に装着して前記金型内空間を形成するものである。

【0008】この方法は発泡剤を含む熱可塑性エラストマーの成形に適している。また、金型の少なくとも一方を含む金型に硬質樹脂の芯材が完全充填で射出された後に他方の金型との間に前記金型内空間を形成するもの（2層成形・型空間拡大法）か、又は予め成形された芯材をこの芯材より大きい空隙を有する金型に装着して前記金型内空間を形成するもの（インサート・型空間拡大法）のいずれであってよい。

3

【0009】特にこの発泡性熱可塑性エラストマーとして、

①スチレン・共役ジエンブロック共重合体の水素添加物をベースとした、 190°C における熔融張力が 1.5kg 以上、熔融延展性が $100\text{m}/\text{分}$ 以上、かつ、 JIS-K6301 による JIS-A 硬度が $30\sim95$ のスチレン系熱可塑性エラストマー成分 100 重量部、及び、

②発泡剤成分 $0.5\sim10$ 重量部からなるものが好ましい。

【0010】

【作用】高速で型を開くと発泡セルが大きくなり、低速で型を開くと発泡セルが小さくなる。すなわち、発泡性樹脂が充填された空間を拡大する速度を変えることによって発泡セルの大きさと発泡倍率が調整される。しかし、発泡の状態だけで型開速度を決めると、型開完了前は発泡力が低くなっており、型開速度が型開開始後のままであると、スキン層の表面が金型の開き速度に追従せず、金型とスキン層の剥離が発生し、シボ転写性等の表面状態が悪くなることが判明した。そこで型開初期の発泡力が強い状態では、所定の型開速度にして、所望の発泡倍率と所望の大きさの発泡セルが得られる型開速度にし、型開完了前の発泡力が低い状態では、型開速度を下げると、発泡力による金型表面へのスキン層の密着度が上がり、表面状態が良くなると共に、所望の発泡倍率と所望の大きさの発泡セルが得られる。そのため、金型内の望ましい所定圧力パターンが保たれるように、型開速度のフィードバック制御を行うのが最も好ましい。

【0011】上述した特定の熱可塑性エラストマーを用い、型開速度をワンショット内で変化させて発泡を制御すると、所望の発泡倍率と良好な表面状態により、天然皮革に類似した外観と感触を有する発泡成形品となる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。まず図4により、本発明の発泡射出成形方法が適用される成形機を説明し、次に発泡射出成形方法を図1乃至図3により説明する。

【0013】図4において、互いに相対面する一対の固定盤1と可動盤2のそれぞれに、互いに開閉可能に嵌合する金型A、Bが固定され、発泡剤を含む樹脂が射出される空間Dが形成されている。また公知の射出装置Cから発泡剤入りの樹脂が射出された後に、金型A、B間の距離をストローク1だけ開き内部に発泡を許容するために空間Dを広げることができるようになっている。そのため固定盤1にシリンダ装置3を設け、そのイクステンションロッド5にマイクロメータヘッド7を介してスラストロッド6を連結し、このロッド6を可動盤2にナット9aで固定している。さらに射出装置Cの射出圧に耐えるために、タイロッド4を介して加圧シリンダ8が固定盤1に対して可動盤2を押圧する構成となっている。

4

ただし射出完了後の加圧シリンダ8の押圧力は低下し、シリンダ装置3の押圧力を下回り、金型A、Bがシリンダ装置3で開き、上述した空間Dを拡大するようになっている。

【0014】金型A、Bの型開速度（空間の拡大速度に相当する）を制御するために、シリンダ装置3に対する油圧ユニット11には流量制御弁12が設けられ、この流量制御弁12は型開速度制御器13で制御される。金型A、Bの型開速度は時間又はストロークで制御可能であり、ストロークで制御する場合には、エンコーダ9が設けられ、その出力が型開速度制御器13に入力される。また射出完了から型開開始までの時間はタイマ14で設定される。

【0015】つぎに具体的実験に基づく発泡射出成形方法を以下に説明する。スチレン系熱可塑性エラストマー成分として、

① スチレン・ブタジエンブロック共重合体の水素添加物〔スチレン・エチレン・ブチレン・スチレン共重合体「SEBS」（平均分子量85,700、スチレン含量29%）〕が27重量%

②パラフィン系オイル（平均分子量746、環分析0%）が33重量%

③ JIS-K7203 による曲げ弾性率が $10,100\text{kg}/\text{cm}^2$ 、かつ、 $\text{MFR}(230^{\circ}\text{C}, 2.16\text{kg})$ が $1.5\text{g}/10\text{分}$ のエチレン・プロピレンブロック共重合体が20重量%

④密度 $0.919\text{g}/\text{cm}^3$ 、かつ、 $\text{MFR}(190^{\circ}\text{C}, 2.16\text{kg})$ が $4\text{g}/10\text{分}$ の低密度ポリエチレンが20重量%

からなる組成で、 JIS-A 硬度が80を有するものを用いた。これに、無機塩と有機酸との混合物を20重量%含有した発泡剤マスターバッチ（三菱油化（株）製「ファインブローS20N」をスチレン系熱可塑性エラストマー成分に対して4重量部、アゾジカルボン酸アミドを20重量%含有する発泡剤マスターバッチ（三菱油化（株）製「ファインブローMX87」をスチレン系熱可塑性エラストマー成分に対して1重量部含ませた。そして、金面温度を 40°C に設定し、ワンショット中の型開速度を変化させて発泡成形品を得た。

【0016】図1（a）に示す如く、時間 t_1 までは早い型開速度 v_1 とし、時間 $t_1\sim t_2$ は遅い型開速度 v_2 とした2段制御（実線①）の場合に、任意の発泡倍率又はスキン層厚みであって、良好な表面状態のものが得られた。この場合の金型内圧力を圧力センサで計測した結果を図1（b）の実線①に示す。発泡中は略均一な圧力が保たれ、発泡完了の時間 t_2 まで型内圧力が保たれ、スキン層は金型の開きに追従している。

【0017】図1（a）に示す如く時間 t_2 まで遅い型開速度 v_2 とした1段制御（一点鎖線②）の場合には、図1（b）の一点鎖線②のように金型内圧力が急速に増

5

加し、厚いスキン層が形成されている。図1(a)に示す如く時間 t_2 まで早い型開速度 v_1 とした1段階制御(点線③)の場合には、図1(b)の点線③のように発泡中の金型内圧力は略均一になるものの、発泡完了前では金型内圧力がゼロになり、スキン層が金型の開きに追従していないことが分かる。

【0018】すなわち、適切な発泡による良好な感触と良好な転写による外観の発泡成形品を得るためには、適切な金型内圧力パターンが存在する。そこで、図1(b)の実線①の如き圧力パターンを得るために、図4

の金型A、Bに図示されない圧力センサを設け、金型速度制御器13で、圧力パターンと比較し、金型内圧力が高いと型開速度を早くし、金型内圧力が低いと型開速度を遅くするというフィードバック制御を行うと、所望の良好な発泡成形品を得ることができる。

【0019】つぎに、図2及び図3により、型開開始後の型開速度と発泡倍率の関係を説明する。図2において、型開開始後の型開速度が遅いと、発泡倍率が低く、型開速度が早いと、発泡倍率が高くなっている。図3(a)に示すように、型開速度が 0.5mm/sec 未満であると、樹脂の冷却速度に比較して型開速度が遅すぎるため、スキン層aが厚くなり、発泡層bが極端に薄くなる。また図3(c)に示すように、型開速度が 10mm/sec を越え、スキン層aが極端に薄く、スキン層aが金型の開き速度に追従できず波うち、発泡層bにおける発泡セルcも不揃いとなっている。しかし図3(b)に示すように、型開速度が $0.5\sim 10\text{mm/sec}$ であると、スキン層aと発泡層bのバランスがとれ、スキン層aの表面状態も良好であって、発泡セルcも均一となっている。

【0020】上述した実施例の説明は、発泡層の両側がスキン層となった発泡成形品の発泡射出成形方法について説明したが、硬質樹脂製の芯材の片面に対して発泡層とスキン層を形成したインストルメントパネルの如き積層体にもこの発泡射出成形方法が適用できる。

【0021】このような積層体を一連の工程で得られる成形機を図5により説明する。図5において、この成形機は、骨格がベッド101と、クラウン102と、スタンドフレーム103とから構成されており、ベッド101上には第一下金型105と第二下金型106の2台の下金型を載置したボルスタ107が設けられているものである。

【0022】このボルスタ107は図示しない駆動装置によって平行移動自在であり、第一下金型105が成形機中心位置となる実線で示した第一位置①と第二下金型106が成形機中心位置となる二点鎖線で示した第二位置②とを取り得るようになっている。クラウン102には昇降シリンダ111と調節シリンダ112が固設されており、昇降シリンダ111と調節シリンダ112のピストンロッド111a、112aの端部にはスライド1

6

14が固着されている。そして、スライド114には上金型115が取着されており、昇降シリンダ111を作動させることによって、上金型115は下金型105、106に向かって昇降自在となっている。また、調節シリンダ112を作動させることによって、上金型115は下金型105、106に向かって微昇降自在となっている。ベッド101の四隅には平衡支持装置118が配設されており、この平衡支持装置118によってスライド114をベッド101に対して平衡に支持するようになっている。さらに、成形機の側部には、第一下金型105、第二下金型106に成形材料を供給する図示されない第一射出ユニット及び第二射出ユニットが設置されている。

【0023】つぎに、上述した構造の成形機を用いた積層体の製造方法を図6に基づいて説明する。図6(a)に示すように、ボルスタ107を移動させて第二位置②とし、昇降シリンダ111のピストンロッド111aを伸長させて上金型115を第二下金型106に向かって下降させ、上金型115と第二下金型106とで第二キャビティ125を形成する。そして、図6(b)に示すように、この第二キャビティ125に図外の第二射出ユニットから熱可塑性樹脂の芯材料を供給し、芯材125を成形する。成形が完了すると、図6(c)に示すように、成形がなされた芯材126を上金型115内に残したまま、昇降シリンダ111のピストンロッド111aを短縮させて上金型115を上昇させ、ボルスタ107を移動させて第一位置①とする。

【0024】そして、図7(a)に示すように、昇降シリンダ111のピストンロッド111aを伸長させて芯材126を装着した状態の上金型115を第一下金型105に向かって下降させ、芯材126と第一下金型105とで第一キャビティ128を形成する。そして、図7(b)に示すように、この第一キャビティ128に上述した発泡剤入りスチレン系エラストマー等の発泡材料129を所定の射出圧力で射出充填する。そして、図7(b)に示すように、この状態から調節シリンダ112のピストンロッド112aを短縮させて上金型115を所定のストローク t だけ上昇させ、第一キャビティ128の空間を増大させると、発泡材料130の圧力が低下して発泡臨界圧力以下となり、発泡材料130の内部で発泡が起こって発泡層132が形成される。また、第一下金型105と接する部分の発泡材料130は未発泡状態で冷却固化し、発泡しないままの硬質のスキン層133が形成される。そして、このようにして、芯材126上に発泡層132とスキン層133とが一体的に積層成形されると、昇降シリンダ111のピストンロッド111aを短縮させて上金型115を上昇させ、芯材126と発泡層132とスキン層133とからなる積層体を取り出して成形の1サイクルが終了する。

【0025】このように、芯材126を成形した上金型

115内に芯材126を残したままで、芯材126と第一下金型105の間には、発泡材料130を充填し発泡させ冷却固化させるために空間が広がる第一キャビティ128が形成され、芯材126上に発泡層132とスキン層133とが一体的に積層形成されるため、芯材126と発泡層132とスキン層133とからなる積層体を一台の成形機で連続的に製造することが可能となり、工数を大幅に減らすことができるようになる。また、芯材126を成形材料から成形するため、材料ロスが殆どなく、歩留りが大幅に向上する。このため、自動車等の内装パネル、特に、自動車のインストルメントパネルのように大きくて形状が複雑な積層体の製造方法としては最適なものとなる。さらに、芯材と発泡材料とに同系材料を用いると、芯材と発泡層の密着性が向上し、また、リサイクルも可能となる。

【0026】なお、上述した芯材126は金型の一方を共用して射出成形するもの（2層成形・型空間拡大法）であったが、予め射出成形された芯材を型開き可能な金型内に装着してから空間を形成するもの（インサート・型空間拡大法）であってもよい。

【0027】

【発明の効果】本発明の発泡射出成形方法は、ワンショット中の型開速度（空間の拡大速度）を変化させることで、発泡を制御するものであり、発泡セルが適当な大きさに発泡倍率も適切であって、更に型開完了前の発泡力が低い状態では、型開速度を下げて発泡力による金型表面へのスキン層の密着度を上げ、表面状態を良くしたも

のであり、ソフトな感触を有し、シボ転写性等が良好な表面状態に優れた発泡成形品を得ることが可能となる。

【0028】また、発泡剤を含む樹脂として、エラストマー（好ましくはスチレン系エラストマー）を用いると、天然皮革に類似した良好な外観と感触を有する発泡成形品を効率良く安価に成形することができ、特に自動車の内装用パネルのように大量生産されるものの成形方法に適している。

【図面の簡単な説明】

【図1】型開速度の高速・低速の2段階制御を示すグラフ図である。

【図2】型開速度と発泡倍率の関係を示すグラフ図である。

【図3】型開速度による発泡成形品の変化を示す断面図である。

【図4】本発明の発泡射出成形方法が適用される成形機の概略図である。

【図5】本発明の発泡射出成形方法が適用される他の成形機の概略図である。

【図6】他の成形機による成形工程を示す図である。

【図7】他の成形機による成形工程を示す図である。

【符号の説明】

12 流量制御弁

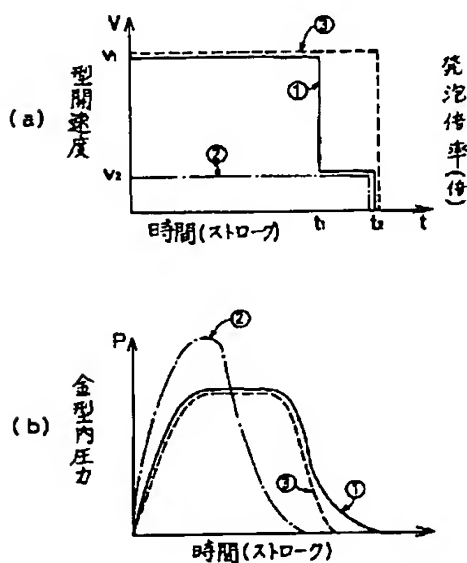
A, B 金型

C 空間

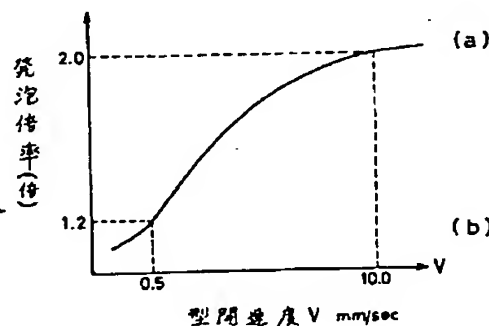
a スキン層

b 発泡層

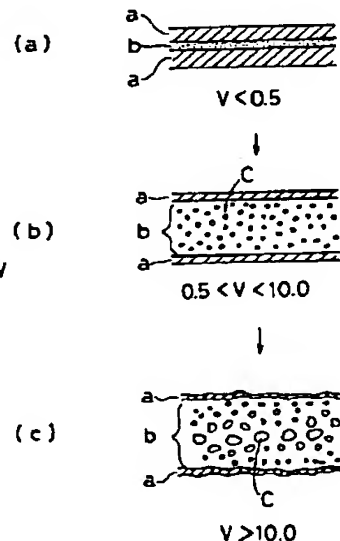
【図1】



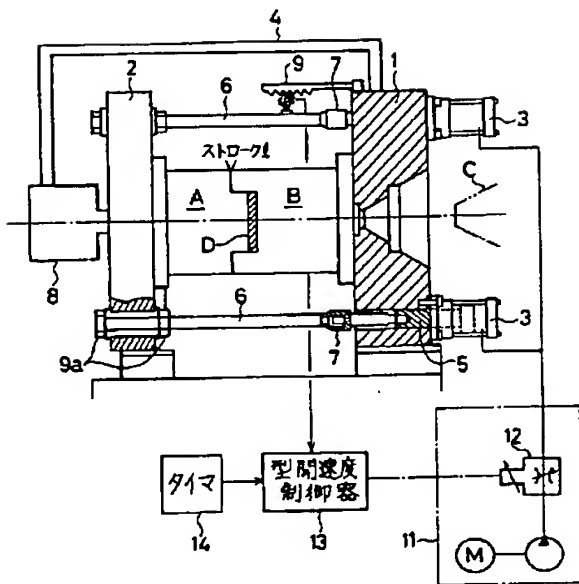
【図2】



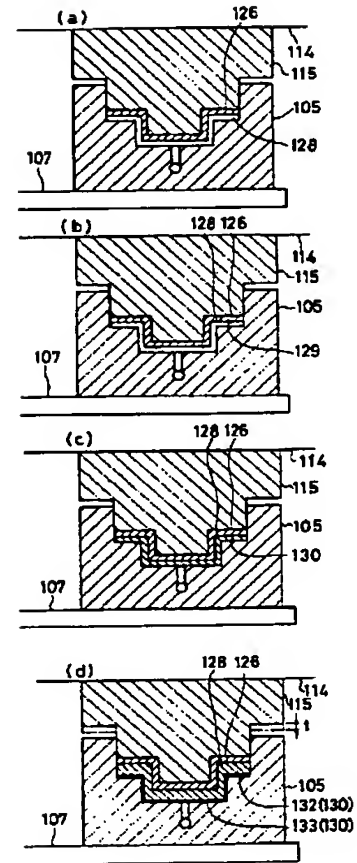
【図3】



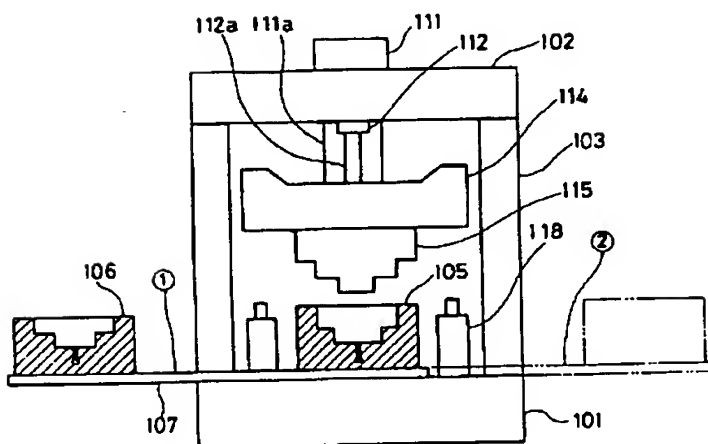
【図4】



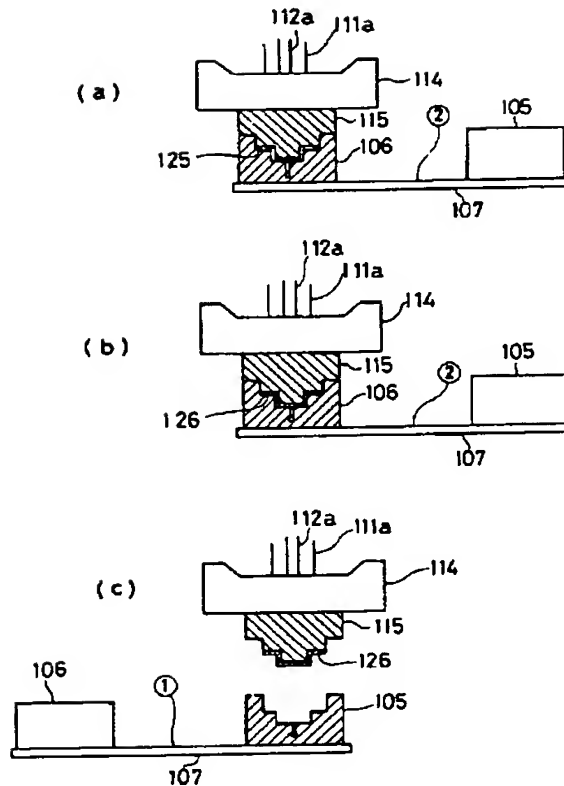
【図7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 9 K 105:20

B 2 9 L 9:00

31:44

31:50

31:58

- (72)発明者 柏 真彦
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号
株式会社神戸製鋼所高砂製作所内
- (72)発明者 長岡 猛
兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号
株式会社神戸製鋼所高砂製作所内
- (72)発明者 上田 正芳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

- (72)発明者 村瀬 直樹
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 長谷川 恵一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 伊藤 良一
三重県四日市市東邦町1番地 三菱油化株式会社四日市総合研究所内
- (72)発明者 石井 泉
三重県四日市市東邦町1番地 三菱油化株式会社四日市総合研究所内